



TITLE:

平成12年度修士論文テーマ紹介

AUTHOR(S):

CITATION:

平成12年度修士論文テーマ紹介. Cue 2001, 7: 37-51

ISSUE DATE:

2001-06

URL:

<https://doi.org/10.14989/57819>

RIGHT:

平成12年度修士論文テーマ紹介

平成12年度修士論文一覧

工学研究科 電気工学専攻

猪飼 聡 史 (荒木教授) 「白内障手術時の前房内圧制御—模擬実験装置のモデル化とアクチュエータの設計—」

白内障手術の合併症の原因である前房内圧の急激な低下現象を抑える装置の開発を目的として、前房内圧模擬実験装置のモデル化、アクチュエータの設計・作製を行い、実験装置において前房内圧制御実験を行った。その結果、適切に前房内圧を制御できた。

黒土 勇 二 (荒木教授) 「リミットサイクルの対称性の崩れに注目したカオス発生過程の考察」

平衡点に関して方程式が対称な3次元発振器に生じる点対称なリミットサイクルが、周期倍分岐を経てカオスとなる過程の存在を示し、そのカオス発生パラメータを方程式が非対称な場合と比較検討した。そしてこの過程が、非対称な場合と同様に普遍的であることを示した。

佐野 大 輔 (荒木教授) 「不定期サンプリング下での制御系設計に関する考察」

制御対象の観測値が定期的に得られない不定期サンプリングという状況下で、制御系を設計する方法について検討した。その結果、今回提案したレギュレータは、不定期サンプリング下で制御対象を安定化するのに有効であることがわかった。

樋口 州 吾 (荒木教授) 「血糖値制御システムにおける制御対象モデルの検討」

周術期の患者の血糖値管理を目指して開発された従来の血糖値制御システムが、整定時間と行きすぎ量の仕様を満たさなかった原因は、インスリンに対する血糖値変化のモデルにあると考え、モデルの再検討を行い、従来より望ましい性能を持つシステムを開発した。

澤田 誠 二 (島崎教授) 「並列電磁界解析のための問題解決環境に関する基礎的研究」

並列計算機を用いた電磁界解析のための問題解決環境の研究を行った。簡単な解析対象の形状入力よりメッシュ生成、数値解析、結果の可視化を可能にした。Webインターフェースを用いてユーザーインターフェースを構築し、システム操作を可能とした。

曽我部 亮 (島崎教授) 「移動導体を含む渦電流解析コードの開発とその並列化に関する研究」

移動導体を含む渦電流解析の並列化コードの開発を行った。連立一次方程式反復解法の前処理については、既存の並列化手法の実装に加え、前進後退代入後にGauss Seidel Sweepを行うという手法を提案した。この手法がより高い並列化効率を実現する可能性を示した。

只松 明 洋 (島崎教授) 「パルスMHD発電機の誘導磁界を考慮した3次元解析」

パルスMHD発電機内に誘起される誘導磁界の解析手法を開発し、同発電機の誘導磁界を含めた3次元解析を行った。発電機内の電流が大きいと、誘導磁界は流体諸量に大きな影響を与えることを明らかにした。また、同発電機の並列解析手法を開発した。

山本 英 弘 (島崎教授) 「最小二乗有限要素法の電磁界解析への適用に関する基礎的研究」

最小二乗有限要素法を静磁界問題に応用することにより、同法の電磁界解析へ適用可能性を検討した。また、最小二乗有限要素法における誤差評価法を検討した。その結果、最小二乗有限要素法は2次元静磁界問題に対して十分な解析能力を持つことを示した。

平田 智 宏 (牟田教授) 「高温バルク超伝導体の電動機への適用可能性に関する基礎研究」

Bi-2223超伝導バルクディスクを回転子に用いた、アキシアル型超伝導電動機を試作した。その基礎特性を測定し、駆動力発生の機構、設計法、制御法の構築を目指した。誘導電動機と同様なV/f一定制御

のインバータ駆動を行ったが、始動トルクが小さかったため、同期引き入れが出来なかった。このため、すべりの大きな誘導機としての特性把握を行った。

山 地 教 文 (牟田教授) 「多相超電導送電ケーブルの電流・磁界分布に関する基礎的研究」

ケーブルコアからの漏れ磁界が他相のケーブルコアにどのような影響を及ぼすかを検討した。単相ケーブルにおける漏れ磁界を明確にし、外部横磁界が印加したときの電流、磁界分布も解析した。それをもとに、位相差が π である二相ケーブルの漏れ磁界について解析した。さらに、三相ケーブルの解析法についても示した。

吉 本 匡 宏 (牟田教授) 「200MW級超伝導発電機の動態安定度解析に関する基礎的研究」

界磁巻線のみを超伝導化した回転界磁型超伝導発電機で、解析例の少ない動態安定度について、一機無限大母線電力系統を対象として、各種系統条件下での解析を行った。その結果、高い動態安定度を有しており、安定した電力供給の継続が可能であることが明らかとなった。

土 谷 慎 吾 (牟田教授) 「Bi-2223銀シース多芯テープ材における熱損失特性の磁氣的異方性に関する研究」

酸化物高温超伝導応用機器の実用化の大きな壁となっている電流輸送特性の磁氣的異方性の定量的記述法および熱的損失特性の磁氣的異方性を予測する方法を確立し、応用機器の設計指針を示す上で有益な特性を予測可能にすることを目的とした。また、これまで直接測定をすることが不可能であったフィラメントの温度を測定する方法についても提案した。

立 松 明 芳 (宅間教授) 「表面電荷法の高度化と帯電電荷測定法への応用」

絶縁物の帯電は各種の高電圧絶縁機器で問題になるが、帯電分布の定量的測定法は薄板形状を除き未確立である。そこで、表面電荷法(数値電界計算法の一種)をさまざまな工夫で高度化し、これを用いた逆計算手法に基づき非薄板絶縁物上の帯電分布測定法を検討するとともに、測定値の誤差の効果などを明らかにした。

山 田 浩 章 (宅間教授) 「c-C₄F₈を含む混合ガスのガス絶縁への適用」

高電圧ガス絶縁機器に現在広く使用されているSF₆ガスは、高い地球温暖化効果(GWP)を有し、代替ガスの開発が急務である。そこで、c-C₄F₈を含む混合ガスの使用を提案し、絶縁特性を実験的に明らかにした。その結果GWPを純SF₆使用時の数%程度に抑制可能と試算した。

西 本 暁 洋 (宅間教授) 「真空中スペーサの絶縁性能向上に関する研究」

真空中では高電圧導体を支持するための絶縁スペーサが存在すると、それがない場合に比べて絶縁性が著しく低下する。その理由の一つはスペーサの表面が帯電しやすいためである。本研究では帯電し難く絶縁耐力に優れ、かつコンパクトスペーサを実験とシミュレーションによって検討した。

中 西 彰 (宅間教授) 「標準系統モデルにおける内部共振の解析」

電力系統には固有の動揺モードがあるが、モード間の相互作用によって動揺が不安定になることがある。この現象は内部共振とよばれている。本研究は、電気学会が作成したWEST30およびEAST30標準系統モデルの解析を行ない、いずれの系統においても内部共振が起きることを示した。

Phongphanphanee Anan (宅間教授) 「Study on Frequency Response of Thyristor-Controlled Series Capacitor」(サイリスタ制御直列コンデンサの周波数特性に関する研究)

サイリスタ制御直列コンデンサ(TCSC)は送電線の輸送能力を向上させると同時に軸ねじれ共振(SSR)の緩和に有効であるといわれている。本研究はTCSCの周波数特性を解析的に求め、その有効性を明らかにした。

米 本 明 弘 (奥村教授) 「Study on Fault Location of Transmission Lines by Laguerre Function」

(ラゲール関数による伝送線路の故障点標定に関する研究)

無損失大地上の伝送線路における短絡時の過渡波形がラゲール関数で表現できることにもとづき、実際の大地の損失による波形のなまりの除去方法も含め、相関フィルタバンクによる故障点標定法を提案した。また、数値逆ラプラス変換に関してDurbinの方法を改善した。

清水 隆 宏 (奥村教授) 「周波数依存性を持つ不均一伝送線路の散乱行列法による過渡解析」

周波数依存性を持つ不均一伝送線路を、均一線路を縦続接続したもので近似し、散乱行列法を用いて解析することが有効であることを示した。時間領域で数値計算を行うため、非線形終端の場合についても容易に解析を行うことができるという特徴を持つ。

Tan Kong Hwee (奥村教授) 「Study on Tolerance Analysis of Transistor Circuits with Application of Kharitonov's Theorem」(ハリトノフの定理を応用したトランジスタ回路のトレランス解析に関する研究)

回路のパラメータがある温度の範囲内でとりうる値をまとめて区間関数として扱い、回路の特性方程式を導出することが可能である。区間多項式の形をした特性方程式の安定性判別をハリトノフの定理、その長方形が複素平面に描く軌跡、また、零排除定理を用いて行う。

西 川 友 希 (奥村教授) 「FPGAを用いた数値ラプラス変換プロセッサの設計に関する研究」

実時間で数値逆ラプラス変換を実行するプロセッサの設計に関して、再構成可能な集積回路であるFPGAに適したアーキテクチャを提案した。また、FPGA上で浮動小数点演算によるフーリエ変換を実現するために、速度やゲート数に関する検討を行なった。

細 川 琢 磨 (萩原助教授) 「定常ゲインを考慮したモデル低次元化手法とその電力系統縮約への応用」

本論文では、従来のモデル低次元化法に対する改良を提案する。それは、ステップ応答の誤差を小さくするために定常ゲインを保存しつつ、LMI最適化によって誤差システムの H_∞ ノルムも小さく抑えるというものである。またこれを電力系統の縮約問題に適用し、その有効性を確かめる。

麦生田 徹 (萩原助教授) 「サンプル値系の正実性に基づく L_2 安定解析」

まず、サンプル値系の L_2 安定性について、正実性と受動定理に基づく条件を導く。次に、この結果に基づき、サンプル値系のゲイン余裕の計算が、2分法を用いて効率よく計算できることを示す。さらにこの計算法がサンプル値系のロバスト安定性解析に適用できることを示す。

小 川 純 司 (引原助教授) 「DC-DCバックコンバータの不連続導通モードの動作特性に関する研究」

DC-DCバックコンバータ回路は、設定条件によってカオスを含む非線形振動が生じることが知られている。通常使用が避けられる不連続導通モードに関してその動作特性を実験的、数値計算的に検証した。またDC-DCバックコンバータ回路を並列接続して電流を分担させた回路の動作についても検討した。

田 中 寛 人 (引原助教授) 「通信ネットワークに生じる非線形現象とその解析」

通信ネットワークは時間遅れを含む非線形なシステムであり、近年、カオスに代表される非線形現象発生の報告が多くなされている。そこでパケット交換機のダイナミクスの解析を行い、またATMネットワークABRサービスクラスの新たなモデルを提案し、そのシミュレーションを行った。

西 山 英 明 (引原助教授) 「TCR方式SVCに生じるスイッチング動作の分岐現象に関する研究」

電力系統における無効電力補償装置であるTCR方式SVCでは、サイリスタの点弧角を変化させるに従い、サイリスタの導通時間が不連続に変化する分岐現象が生じる。本論文では、この分岐現象を単相及び3相の両回路における模擬実験、数値計算により検討した。

吉 岡 孝 (引原助教授) 「磁気浮上剛体に生じる6自由度振動に関する研究」

本研究は、磁気浮上走行する剛体の運動の非線形性を実験的に検討したものである。まず、剛体に働く力のモデルを提案し、そのモデルに基づく剛体の運動の実験装置を製作した。そして、実験装置によ

る測定結果より、剛体の運動の非線形性を論じている。

工学研究科 電子物性工学専攻

佐々木 仁 志（石川教授） 「神経回路網形成および神経再生の実現に向けた医用高分子材料への炭素負イオン注入」

ポリスチレン、シリコンおよびポリ乳酸など医用高分子材料に炭素負イオン注入処理を行い、接触角や官能基の測定や神経細胞の培養実験を行った。炭素イオン注入により、高分子表面の親水化や細胞接着特性の改善が見られた。また、パターン注入により人為的神経回路網の形成も可能となった。

萩 原 哲 也（石川教授） 「極低エネルギーイオンを照射したグラファイト表面電子密度変化のSTMによる動的観測」

極低エネルギーイオン照射装置を超高真空STMに組み合わせて、炭素イオンやアルゴンイオンなどをグラファイトに照射しながらSTM観測を動的に行った。イオン入射した表面を観測することに成功した他、アルゴンの脱離など表面物理に関する知見が得られた。

鷲 森 友 彦（石川教授） 「光触媒の高効率化に向けた負イオン注入による酸化チタン表層での金属超微粒子の形成」

ルチル型二酸化チタン基板に銅や銀の負イオン注入処理を行い、光吸収特性や光触媒効率の測定を行った。金属負イオン注入により二酸化チタン表層に銅や銀のナノサイズの超微粒子が形成でき、メチレンブルーの分解特性は未注入の1.8倍と改善された。

伊 藤 淳（橘教授） 「フルオロカーボンプラズマを用いた低誘電率薄膜の形成」

低誘電率層間絶縁膜への適用を目標に、地球温暖化対策ガスを用いたプラズマCVDによりフッ素化アモルファスカーボン膜を作製し、その物性ならびに誘電特性を評価した。原料ガスとして芳香族フルオロカーボンを用いることにより低誘電率薄膜の耐熱性の改善に成功した。

岡 野 勝（橘教授） 「アッシング用プラズマ源としての低域混成波励起プラズマの基礎特性」

大面積均一の方角に対応できる半導体プロセスプラズマ源の開発を目標に、低域混成波励起プラズマ源の波動伝搬と生成機構を調べ、プラズマの径方向分布の制御性の高さを示した。また、酸素プラズマを生成し、アッシング用プラズマ源としての特性も評価・検討した。

佐 原 隆 介（橘教授） 「*In situ*赤外吸収分光法による (Ba,Sr) TiO₃ 薄膜MOCVDプロセスの反応解析」

次世代ギガビットDRAMのキャパシタへの適用が期待される高誘電率 (Ba,Sr) TiO₃ 薄膜の溶液気化MOCVDにおいて、原料分子が成膜に至るまでの化学反応を*in situ*赤外吸収分光法により調べた。原料分子の熱分解反応・酸化反応と作成した薄膜の物性との相関関係を議論した。

篠 崎 淳（橘教授） 「AC型PDP用MgO保護膜の作成とその表面物性が放電特性に及ぼす影響」

RFマグネトロンスパッタリングならびに電子ビーム蒸着によりPDP用MgO保護膜を作成し、その物性を評価した。作成したMgO膜を保護膜として用いたPDPセルにおいて放電電圧測定と放電発光の時間・空間分解顕微測定を行い、MgO膜物性が放電特性に与える影響を調べた。

中 澤 敏 志（松波教授） 「ホットウォールCVDによる高純度SiC厚膜の成長」

研究室で独自に開発した横型ホットウォールCVD装置を用い、SiC厚膜成長に関する研究を行った。成長条件を最適化して、従来より一桁低いドナー密度およびトラップ密度をもつ高純度・高品質の半導体SiC成長層を作製した。また、移動度、少数キャリア寿命も他に類を見ない高水準の成長層を実現した。

平 尾 太 一（松波教授） 「新しい面方位上のSiCエピタキシャル成長層を用いた高性能パワーMOSFETの作製」

4H-SiCの(0001)という新しい面方位を世界に先駆けて採用し、エピタキシャル成長を行った後にMOSダイオード、MOSFET(電界効果トランジスタ)を作製した。これまで研究されてきた(0001)よりも、界面準位密度は導電帯底付近で小さくなることを見だし、MOSFETのチャネル移動度の増大、しきい値電圧の減少を可能にして特性を向上させた。

小野島 紀 夫(松波教授) 「分子線エピタキシー法による六方晶SiC基板上へのAlN成長と電子デバイスへの展開」

六方晶SiC基板の表面状態を制御し、分子線エピタキシー法により、その上にAlN成長層を作製した。成長条件の最適化、膜厚の検討をして高品質のAlN結晶を得た。SiC MISデバイスへの展開とGaN成長におけるバッファ層としての応用に向けての研究を行った。

金 廣 正 彦(松波教授) 「酸素活性種を用いた低温形成極薄SiO₂膜の絶縁性の向上と界面物性評価」

リモートプラズマ酸化法によりSi表面を直接酸化して、数nmの極薄SiO₂膜を500~550℃の低温で形成した。基板ホルダを変更、酸化条件を最適化して絶縁性と信頼性を大幅に向上させた。形成したSiO₂膜をMOSFETのゲート絶縁膜に応用し、その特性を評価した。

高 田 正 基(松重教授) 「超高真空環境下における有機半導体擬真性状態の電気特性に関する研究」

本研究では、超高真空中で作製した有機半導体金属フタロシアニン薄膜へ濃度制御した酸素ガスをドーピングすることによって、有機半導体の擬真性状態を発現させ、そこでの移動度や導電率、キャリア密度などの電気特性を電界効果法を用いて研究した。移動度の温度特性からホッピング伝導が支配的であることが分かった。

東 條 友 昭(松重教授) 「高配向オリゴシラン薄膜の光物性に関する研究」

本研究ではペルメチルオリゴシランの12量体および18量体の配向膜を分子線蒸着法により各種基板上に作製し、原子間力顕微鏡による膜構造の解析および膜構造に基づく光物性の評価を行った。12量体、18量体の積層膜では異分子間の励起子エネルギーの移動も確認された。

原 正 雄(松重教授) 「走査型プローブ顕微鏡による有機強誘電体薄膜の構造及び局所分極領域電気特性の評価」

分子メモリとしての応用が期待される強誘電性高分子ポリフッ化ビニリデン薄膜の構造・配向特性及び電気特性の評価を行なった。薄膜のエピタキシャル成長機構を明らかにし、更には基盤-分子相互作用により水素原子が基盤に吸着していることを示す結果が得られた。

福 間 剛 士(松重教授) 「ダイナミックモードAFMを用いた有機強誘電体超薄膜のナノスケール電子物性評価」

本研究では、温度可変型AFMや超高真空非接触AFMといったダイナミックモードAFMを用いて有機強誘電体超薄膜の構造および電子物性を、ナノスケールで直接観察・評価した。薄膜の熱相転移現象やエピタキシャル成長機構に関する新たな知見が得られた。

泉 知 明(藤田教授) 「時間・空間分解分光法による窒化物半導体の輻射・非輻射再結合過程に関する研究」

時間・空間分解フォトルミネッセンス分光装置を開発し、約1μmの時間分解能と1.5psの空間分解能を達成した。この装置を用いて、低転位成長技術によって作製された窒化物半導体において、輻射および非輻射再結合過程が、貫通転位やIn添加によってどの様に変化するかについて評価を行った。

上 坂 健 一(藤田教授) 「白色有機LEDの構造と発光特性」

白色有機発光ダイオード(LED)における構造と発光スペクトルの関係を調べた。まずシクロペンタジエン系青色発光層(PPCP)とアルミニウムキノリノール錯体緑色発光層(Alq)の組み合わせに対

し、膜厚、電流を変化させて発光特性を調べ、白色発光の得られる条件を導くと共に、発光領域の幅は20nm以上必要なことを示した。さらに赤色色素（DCM）の蛍光を加える構造を発案し、色調の優れた白色発光を得た。

久 保 健（藤田教授） 「MBE成長ZnCdOの組成揺らぎおよび光物性に関する研究」

ZnCdO薄膜の分子線エピ成長（MBE）を行い、非混和性が大きいことによる強い組成揺らぎの傾向を持つことを示した。特定の条件で得られたZnCdO薄膜から強い青色ホトルミネセンスが得られ、これが薄膜中のCdリッチ領域への励起子の流れ込みに起因した発光であること、室温での発光内部量子効率がZnOに比べ数倍高いことを明らかにした。

西 條 慎（藤田教授） 「InGaN系発光ダイオードの発光機構に関する研究」

3次の非線形分光法である過渡回折格子法および熱レンズ法を用いて、InGaN系発光デバイスにおける、励起子やキャリアの拡散・局在化や再結合のダイナミクスを解析した。それによって、活性層のIn組成の異なる紫外、青、緑およびアンバー色に至る各種発光ダイオードの発光モデルを検討した。

山 本 秀一郎（藤田教授） 「GaAs基板上への六方晶GaNのMOVPE成長におけるAlAs中間層および基板面方位の効果に関する研究」

GaAs(11n)基板上に数十nm厚のAlAs中間層を介してGaNの有機金属気相成長（MOVPE）を行うと、単一の六方晶をとることを見いだした。GaNの結晶性と基板面方位との関係を調べたところ、(114)B面基板上で最も良好であり、その理由を配向方向の関係から考察するとともに、低温で鋭いバンド端発光を示すGaN層を得ることができた。

岡 野 誠（野田教授） 「3次元フォトニック結晶における単一微小光共振器の解析」

フォトニック結晶は、光を究極的に制御可能な新しい光材料として大きな注目を集めている。本研究では、3次元フォトニック結晶中に埋め込まれた微小な光共振器の特性について、平面波展開法および時間領域差分法を用いて数値解析を行い、無閾値レーザの実現に不可欠な単一共振器モードの具体的な設計にはじめて成功した。

吉 澤 深（野田教授） 「量子井戸のサブバンド間遷移を用いた超高速光変調—新変調方式／新材料の導入によるフェムト秒領域動作の検討—」

量子井戸のサブバンド間遷移は非常に短いキャリア緩和時間等の特長を持ち、大きな注目を集めている。本研究ではサブバンド間遷移を利用した光—光直接変調のさらなる高速化を目指して新たな方式（高次サブバンドの活用）および材料（GaN/AlGaIn）の導入を検討し、変調速度を従来のピコ秒からサブピコ秒へと大幅に改善することに成功した。

柏 木 祐（北野教授） 「軸対称エバネッセント波の発生とその検出」

円形パターンを描いたガラス板にレーザを照射して、その後方表面に軸対称エバネッセント波とよばれる、波長程度のスケールで3次的に局在した波動が生成されることを確認した。測定には水晶振動子を利用した走査型近接顕微鏡を用いた。

高 岡 明 徳（北野教授） 「量子計算におけるデコヒーレンスおよびユニタリー変換誤差に関するシミュレーション」

量子計算の実現に対する最大の障害であるデコヒーレンスとユニタリー変換の有限精度の影響について、因数分解のためのShorのアルゴリズムを例にとり、計算機シミュレーションを行なった。

陳 檣（北野教授） 「共同デコヒーレンス存在下での量子誤り訂正」

量子計算におけるデコヒーレンス対策として、量子誤り訂正法がいくつか提案されているが、ここでは、4つの隣接量子ビットが環境から同じ影響を受ける場合を想定した新しい誤り訂正コードを考案した。このコードは重ね合わせを用いず、しかも符号化復号化が単純であるという特徴をもつ。

イオン工学実験施設

金 原 啓 道（高岡助教授） 「大電流ガスクラスターイオンビーム援用蒸着装置の開発とその応用に関する研究」

本研究では、ガスクラスターイオンビーム蒸着装置の大電流化を行い、そのビーム特性や照射損傷を明らかにした。また、本装置を用いてTiO₂薄膜形成を行い、結晶性や光学的特性の評価を行い、ガスクラスターイオンビーム援用蒸着方法の特徴を明らかにした。

千 葉 俊 一（高岡助教授） 「分子動力学法による低エネルギーイオンビームプロセスの研究」

本研究では、分子動力学法を用いて低エネルギーのイオンビーム照射の計算機シミュレーションを行った。低エネルギーのBイオン照射による自己スパッタ率と注入効率の関係を明らかにすると共に、Fイオン照射によるエッチング過程やArクラスターイオン照射によるミキシング過程を明らかにした。

中 村 茂（高岡助教授） 「反応性クラスターイオンによるSi表面エッチングの解析」

本研究では、散乱粒子の質量分析や飛行時間測定を行い、SF₆クラスターイオン照射によるSi表面のエッチング過程を明らかにした。特に、測定システムの改良を行い、直接散乱粒子と回り込み散乱粒子を区別出来るようにすることにより、原子レベルでのエッチング過程を明らかにした。

山 崎 大 輔（高岡助教授） 「酸素クラスターイオンビーム援用蒸着法を用いた機能性酸化物薄膜の研究」

本研究では、酸素クラスターイオンビームおよびKrFレーザーを援用照射することにより、透明導電性ITO薄膜の低温形成に成功した。また、高誘電率のHfO₂薄膜形成を行い、その光学的特性を明らかにし、本蒸着法が機能性薄膜の低温形成に極めて有効であることを明らかにした。

情報学研究科 知能情報学専攻

岩 佐 保（松山教授） 「意味ネットワークからの文章生成」

発話すべき内容を表現した意味ネットワークから自然な文章を生成するシステムを作成した。文章生成の過程を発話順序の決定と文の表層化に分け、前者では文を適切な順序につなぐ方法を提案し、後者では語順や主題、省略などを調整することにより自然な文を出力する方法を示した。

酒 井 康 行（松山教授） 「日本語表現の柔軟な照合に関する研究」

表層的に異なる二つの言語表現が類義であるかどうかを判定する新しい方法を提案した。類義表現には、語／句／文などの複数の階層において、辞書的に定義されるものと変換規則により結び付けられるものがある。これらをボトムアップ的に認識することにより、2文の同義性を判定するシステムを作成した。

圓 藤 康 平（松山教授） 「3次元ビデオ映像の編集・表示システム」

人間の姿・形・動作をそのまま3次元立体映像として記録した「3次元ビデオ映像」と、全天空全方位パノラマ画像を素材として、これらの映像メディアの幾何学的配置を共通の3次元空間において定義し、その空間内でカメラワークを対話的に与えることによって、効果的な（2次元）ビデオ映像を作成するオーサリング・システムを設計、試作した。

川 嶋 宏 彰（松山教授） 「時系列パターン認識のための統合型動的ニューラルネット」

多様かつ複雑な時系列パターンを認識するための手法として、パターンを部分パターンの組み合わせとして表現し、各部分時系列パターンの認識を行う動的ニューラルネットワーク（相関学習に基づき、時系列データのクラス分類を行うニューラルネットワーク）を複数組み合わせたシステムを提案し、シミュレーションによってその認識能力の評価を行った。

中 山 章 弘 (松山教授) 「視線情報とステレオ視を用いた注視対象の抽出」

人間が周囲の状況に対してどのような認識を持っているか、興味がどこにあるかをシステムが自動的に認識する機能を持ったウェアラブルビジョンシステムを実現するための方法として、アイカメラとステレオカメラを備えた装着型視覚システムを開発し、人間が注視している平面对象の検出・3次元位置計測、切り出しを行うソフトウェアを開発した。

谷 内 清 剛 (松山教授) 「確信度付き仮説群の相互作用に基づく複数対象追跡」

複数の移動する人物の頭部をビデオ映像から自動的に検出・追跡するための方法として、頭部の見え方モデルに基づいて頭部の存在位置に関する仮説群を生成し、観測画像情報に基づく仮説の更新、仮説間の相互作用に基づく確信度計算を行うアルゴリズムを提案し、実験によってその有効性を検証した。

渡 邊 信太郎 (松山教授) 「逆投影照合法に基づく長基線全方位ステレオ」

広域シーンの3次元構造を求める方法として、比較的離れた2地点から全方位パノラマカメラを使ってシーンを撮影した長基線全方位ステレオ画像を解析するアルゴリズムを提案した。特に、長基線長、全方位パノラマ画像の利用によって生じるキャリブレーション誤差の分析とそれを克服するためのマッチングアルゴリズムに焦点を当てて研究を行った。

情報学研究科 知能情報学専攻**品 田 衛 (吉田教授) 「無線アドホックネットワーク用オブジェクト指向適応ルーティング」**

無線アドホックネットワークは多様な利用形態が予想される。さまざまな状況に応じた自律分散的なルーティングプロトコルはオブジェクト指向による設計が適している。この考えに基づき、適応ルーティングプロトコルを提案する。

郭 賢 善 (吉田教授) 「時刻保留攻撃とデータ伝送遅延を考慮した相対的タイムスタンプ方式」

従来の相対的タイムスタンプ方式の問題点であるデータ伝送遅延と不正なタイムスタンプ発行局による時刻保留攻撃を取り上げ、データ伝送遅延を考慮した新しいタイムスタンプ方式を提案する。また、時刻保留攻撃への対策として複数のサーバを利用する方式を提案し、データ伝送遅延の環境の下での提案方式の限界を明らかにする。

佐 方 連 (吉田教授) 「自律分散型の周波数・スロット選択方式によるITS車車間通信の研究」

本論文では、ITS車車間通信において複数のキャリア周波数を用いた時分割方式を仮定した場合における、周波数及び送信スロットの選択方式を提案する。そして、提案方式を車車間通信に適用した場合の通信特性を評価したので報告する。

Anass Benjebbour (吉田教授) 「Performance Analysis of Successive Multistream Receivers with Space-Time Transmission for High Capacity Wireless Systems」
(時間空間伝送を用いた大容量無線通信システムのための順次マルチストリーム受信機の特性評価)

本論文では、無線通信チャンネル上で大容量化を実現するBLASTアーキテクチャーに新たな繰り返し処理手順を提案する。シミュレーションより様々な線形除去と非線形キャンセル法に基づいた受信機に提案処理手順を導入し、様々な条件下でそれらの受信機の特性の有効性を示す。

生 熊 太 一 (吉田教授) 「ターボ符号を組み込んだレプリカ減算型DS-CDMA干渉キャンセラ」

DS-CDMA方式で常に問題となる、他局干渉を除去するための技術として考案されたレプリカ減算型マルチステージ干渉キャンセラにおいて、レプリカ生成のために用いる仮判定値に対し、ターボ符号を用いた誤り訂正を用いる方法を提案する。

呉 屋 健（森広教授） 「アドホックネットワークにおけるクラスタ分割アルゴリズムに関する研究」

本研究では、直接通信機能を持つ移動端末のみで一時的に構成されるネットワークのクラスタ分割アルゴリズムについて取り扱っている。トポロジーの変化に追従可能な、新しいアルゴリズムを提案し、従来アルゴリズムよりも制御パケット量が減少していることを確認している。

田 中 武 志（森広教授） 「中継ノードを利用した階層化ワイヤレスネットワークに関する研究」

本研究では、無線LANにおけるアクセスポイントに無線中継機能を持たせることにより、無線LANの拡張が容易な階層化ネットワークを提案している。さらに、提案ネットワークを構築する際に必要となる機能をまとめ、問題となる点をシミュレーションにより評価している。

松 田 卓（森広教授） 「電力線データ伝送における非同期符号化変調の性能評価」

電力線を通信路として利用する際の問題点として、周波数・時間に応じて変動する減衰・位相特性と雑音特性がある。本研究では、これらの変化に追従できる変調・符号化方式として搬送波位相の推定が不要な非同期符号化変調の評価をシミュレーションにより与えている。

渡 辺 大 洋（森広教授） 「アドホックネットワークにおける非階層型ハイブリッドルーティングプロトコルの解析」

直接通信機能を持つ携帯端末のみで一時的に構成されるネットワークをアドホックネットワークと呼ぶ。本研究では、アドホックネットワークの非階層型のルーティングプロトコルとしてゾーンルーティングプロトコルを取り上げ、その特性をシミュレーションにより解析している。

柴 山 武 英（小野寺教授） 「動画像処理用LSIの低消費電力化設計—ベクトル量子化用DSPと動き検出用PEアレイ—」

携帯テレビ電話用DSPと、MPEG2エンコーダ向けの動き検出用LSIの設計を行った。携帯用DSPでは、低消費電力な動画像処理を実現した。動き検出用LSIでは、複数クロックを用いて消費電流を平滑化し、IRドロップ、EMIといった問題を緩和した。

後 藤 周 作（小野寺教授） 「CMOS回路の伝搬遅延時間の測定手法」

CMOS LSI 中の信号の伝搬遅延時間を、正確に測定・評価する手法について検討した。回路素子の特性を正確に評価する方法、及びクロストークノイズの影響による伝搬遅延時間の変動を評価する方法を開発した。提案手法を実現するテスト回路を設計し、シミュレーションによりその効果を検証した。

岩 橋 卓 也（小野寺教授） 「動画像圧縮用ベクトル量子化プロセッサの開発」

携帯端末によるテレビ電話システムを実現するため、ベクトル量子化プロセッサVP-DSPを設計した。VP-DSPではベクトルプロセッサアーキテクチャと専用命令を採用している。これにより動画像処理にかかる実行ステップ数を約1/15にまで抑えることができた。

福 田 大 輔（小野寺教授） 「オンデマンドライブラリ作成手法の微細プロセスへの適用」

オンデマンドライブラリとは、高速でプロセス可搬な回路を設計するために自動生成するライブラリである。幅広い駆動力のセルレイアウトを生成するシステムと、高速にセルの遅延・消費電力情報を生成するシステムにより生成する。本研究では、これら2つのシステムを微細なプロセスに適用するための改良および評価を行った。

李 翔（小野寺教授） 「EBテストを用いた論理ゲート特性ばらつき測定手法の検討」

本論文では、電子ビームを用いてLSIの内部特性を測定するEBテストを用いてLSI内部の論理ゲートのばらつきを測定し、その特性をモデル化した結果を報告した。0.6 μ m, 0.35 μ mプロセスで測定専用のLSIを試作し、その測定を行った。

境 和 久（中村教授） 「プラスチックセルアーキテクチャのための回路設計環境の構築」

プラスチックセルアーキテクチャ（PCA）は、小規模な回路群の協調動作によって機能を実現する

PLDのアーキテクチャである。与えられた機能記述からPCA上で動作する回路を設計する設計方式ならびにその自動化について検討し、自動設計環境を構築する。

宮 本 龍 介（中村教授）「組込み向け画像処理システムの高速化設計」

動画像処理のための高速組込みプロセッサシステムの設計を行う。動画像符号化処理における所要サイクル数を分析し、それらの性質に応じて、プロセッサ内部への専用演算器の追加、ならびにメモリへの専用演算器の付加を行う。

村 上 大 輔（中村教授）「プラスチックセルアーキテクチャの適応性検討と評価」

自律的再構成が可能なPLDであるプラスチックセルアーキテクチャ（PCA）の適応性検討ならびに評価を行う。既存のPCAデバイス上に、信号処理、画像処理、データベース処理における基本アルゴリズムを実装し、PCAデバイスや設計環境に関する評価ならびに提案を行う。

河 村 憲 一（佐藤教授）「圧縮型磁場モデルを用いたホイスラーモード波のレイトレイシング」

地球-磁気圏尾部間でのVLF帯電磁波の伝搬通路を明らかにするために、圧縮型地球磁場モデルを用いた3次元レイトレイシングのソフトウェアを開発した。この伝搬解析用ツールは、未知だった地球-近尾部間の伝搬を明らかにすると同時に、科学衛星で観測された波動現象の解析に有効であることが確認された。

新 津 良太郎（佐藤教授）「極域イオン加熱現象に関するあけぼの衛星波動・粒子データの相関解析」

あけぼの衛星が11年間にわたり地球近傍磁気圏を観測した巨大データセットから、プラズマ波動・粒子現象の特徴量を自動抽出するアルゴリズムを開発し、その特徴量をもとに、極域のイオン加熱現象に関わる多次元パラメータの相関関係を定量的に明らかにした。

西 村 耕 司（佐藤教授）「MUレーダーを用いた高精度流星軌道決定法の開発」

宇宙環境において脅威となる高速の流星の速度および質量分布を測定するために、MUレーダーを用いた干渉計法による高精度流星軌道決定手法の開発を行った。光学系との同時観測により、約15等級という極めて高い感度を持つことを確認した。

山 本 俊 明（佐藤教授）「広波長域WDMシステムにおける線形近似した誘導ラマン散乱による波形劣化量の評価法」

波長分割多重方式を用いた光ファイバ通信において、光ファイバ非線形効果の一つである誘導ラマン散乱による波形劣化量の評価法を提案した。また、群速度分散補償を複数区間毎に行う系に提案法を拡張して適用し、区間毎補償より波形劣化量を低減できることを定量的に明らかにした。

情報学研究科 システム科学専攻

齊 藤 元 伸（英保教授）「単眼カラー画像からの手指の3次元姿勢推定」

単眼カメラと各指などを別々の色で色付けした手袋を用い、手の画像から、それぞれの部位について重心や外接長方形といった形状情報に着目することで、姿勢推定に必要な情報を獲得し、手指の3次元姿勢を推定するものである。

横 川 大 路（英保教授）「衣服サンプル画像からの衣服の抽出と分類」

衣服を写した画像から衣服を分類する手法について検討した。衣服のもつベース色を検出し、衣服域を四辺形類似度を利用して決定する。衣服の分類は、ハフ変換によって得られた衣服部を表す抽出四辺形を用いて、各種衣服の特徴を検出することによって行う。

若 山 暢 博（英保教授）「ビデオ画像からの体操競技選手の姿勢計測」

体操競技選手の姿勢計測のため、2次元モデルと複数のレイヤーからなる層構造をもつシステムを提案し、単眼固定ビデオカメラで撮影した実際の競技画像を用いて、提案手法が体操競技選手の姿勢計測

に有効であることを示した。

三 輪 信 (英保教授) 「局所の特徴を用いたデジタル画像の自然な拡大」

画像の局所の特徴より画像の局所的な方向性を求め、その方向性に対して適応的な補間処理を施すことにより、エッジの歪みの少ない、自然な拡大画像の生成法について述べた。

貴 志 亜矢子 (松田教授) 「MEGに基づくfMRIデータの解析」

高次脳機能を画像としてとらえる脳磁図 (MEG) とfunctional MRI (fMRI) では、脳賦活部位の検出結果に差が生じることが問題となっている。同一被験者に痛み刺激を与えた際のMEGおよびfMRIデータを統計学的に解析し、fMRIでは刺激側の第二次体性感覚野の賦活がとらえられない原因の解明を試みた。

坂 井 智 也 (松田教授) 「心エコー図と心臓のMRIデータの4次元マッチング」

近年、循環器領域を対象とした医用画像診断において時系列3次元データ (4次元データ) の取得が可能になりはじめたが、本研究では断層心エコー図と心臓MRIデータを対象として時空間マッチングの手法を提案し、両者の長所を兼ね備えた心臓の3次元動画表示を試みた。

杉 本 佳 代 (松田教授) 「ずり応力に関する触感特性の定量化」

遠隔医療への応用が期待される医用仮想現実 (VR) システムでは、触感の表現が重要となる。Haptic deviceを用いてずり応力を表現する際、通信や力学的計算に要する遅延時間が被験者に与える影響について心理物理実験を行い、触覚を表現するVRシステムに許容される遅延時間の閾値を明らかにした。

エネルギー科学研究科 エネルギー社会・環境科学専攻

伊 藤 京 子 (吉川榮和教授) 「アフェクティブインタフェースのための表情・音声合成による感情伝達手法に関する基礎研究」

ヒューマンインタフェースに「感情」の要素を取り入れたアフェクティブインタフェース実現への基礎研究として、人間の顔表情と音声会話を合成することにより物語を朗読するシステムを作成して被験者実験を行い、人間との感情交流に有効かを調べた。

大 坂 融 弘 (吉川榮和教授) 「ネットワーク上の情報資源を活用した分散型仮想環境システムの構築」

ネットワークを介して仮想世界を共有する分散型仮想環境技術の新しいフレームワークとして、ホームページなどネットワーク上の情報資源を活用した仮想世界のシミュレーションにより、柔軟かつ容易に仮想世界を作成できるフレームワークを提案し、システムを構築した。

小 牧 大 輔 (吉川榮和教授) 「オブジェクト指向に基づく仮想空間構築手法に関する研究」

実際の人間がインタラクティブに関わることができるVRを対象とし、大規模仮想空間の効率的な構築を目的に、オブジェクト指向を導入した仮想空間構築手法を提案した。また提案した手法で構築した仮想空間をシミュレーションすることができるシステムを開発した。

笹 井 寿 郎 (吉川榮和教授) 「動画画像処理とリアルタイムクラスタ分析による身振りの自動分類手法の研究」

本研究では、個人適応型インタフェースの基礎研究として、ビデオカメラで撮影した人間の上半身動画画像からリアルタイムで身振りを識別し、その動作の特徴から個人ごとに異なる身振りを分類する手法を提案し、その手法に基づくシステムの試作を行った。

米 田 賀 一 (吉川榮和教授) 「Eye-Sensing HMD II の開発と視線入力インタフェースに関する研究」

誰もが使いやすいユニバーサルなインタフェースを目指し、特にコンピュータ操作に視線を用いるインタフェースの構築を目的に、本研究室で独自に開発したES-HMDを用いて、パソコン画面の視線によるポインティング操作の可能な視線入力インタフェースを開発した。

エネルギー科学研究科 エネルギー基礎科学専攻

相 澤 健太郎 (近藤教授) 「ヘリオトロン J プラズマにおける反磁性測定に関する研究」

ダブルループによるプラズマの反磁性を利用する蓄積エネルギー測定法を開発し、ヘリオトロン J 装置で生成されるプラズマの蓄積エネルギーの磁場配位依存性を明らかにした。

市 川 和 秀 (近藤教授) 「リップルトカマクの粒子軌道に対する有限ベータ効果」

トロイダルコイルによるリップルを考慮して高エネルギー粒子の軌道を数値解析した。ベータ値が増加することにより100keVから3 MeVの高エネルギー粒子に大きな影響を与えることを明らかにした。

川 染 勇 人 (近藤教授) 「ヘリカル系プラズマにおける分光学的研究」

高温プラズマ生成の妨げとなる不純物イオンからの輻射損失を測定するために真空紫外分光器によってヘリオトロン J プラズマ中の不純物イオンの同定を行った。ヘリカル系プラズマの周辺部におけるリサイクリング過程の解明に必要な超高分解能分光システムの開発を行った。

エネルギー科学研究科 エネルギー応用科学専攻

北 川 友 幸 (塩津教授) 「Basic Studies on Recovery Characteristics of Superconducting Fault Current Limiter with Adjustable Trigger Current Level」 (動作開始電流調整可能な超電導限流器の復帰特性に関する基礎研究)

電力システムに導入する超電導限流器に要求される重要な特性は、限流動作開始電流値と限流インピーダンスと事故解除後の高速な待機状態への復帰である。本研究では、動作開始電流値の調整可能な限流器を試作し、特に復帰特性について実験的に検討し、100ms以下の無電流時間で良好に復帰することを確認した。

川 上 稔 広 (塩津教授) 「Steady and Unsteady Heat Transfer in Saturated and Subcooled Liquid Nitrogen at Various Pressures」 (種々の圧力下の飽和並びにサブクール液体窒素における定常・非定常熱伝達)

高温超電導線材の液体窒素冷却を念頭に置いて、種々の圧力下で、飽和およびサブクール状態の液体窒素中あるいは、固体窒素中に発熱体を設け、指数関数状の熱入力を与えたときの定常・非定常熱伝達特性を調べた。また、発熱体表面コーティングの影響についても議論した。

中 川 肇 (塩津教授) 「Critical Heat Flux on a Flat Plate in Subcooled Liquid Helium」 (サブクール液体ヘリウム中の平板発熱体における臨界熱流束)

超電導マグネットのサブクール液体ヘリウムによる冷却を想定して、大気圧飽和温度4.2Kから λ 点温度近傍までの温度領域での平板発熱体における臨界熱流束について実験的に調べた。この時、発熱体の重力線に対する位置角度、および表面酸化の臨界熱流束に与える影響について議論し、この表示式を示した。

若 原 隆 一 (塩津教授) 「Transient Heat Transfer on a Flat Plate at One End of a Series Connected Ducts with Different Cross Sectional Area in Pressurized He II」 (加圧超流動ヘリウム中の断面積変化を持つ他端開放ダクト一端の平板発熱体における過渡熱伝達)

超電導マグネットを超流動ヘリウムで冷却すれば臨界電流密度の向上が期待される。しかしながら、量子液体であるが故の特殊な冷却特性を有しており、その基本的なデータベースが望まれている。本研究ではその一つとして、発熱体の熱が断面積が途中で広がるダクトを通じて取り去られる時の過渡熱伝達特性について検討を行った。

石 川 幸 男（野澤教授） 「強誘電体膜電圧シフト現象の実験と解析」

強誘電体の半導体メモリ応用の実用化における課題を調査し、インプリントに代表される信頼性の解析と解決方法を取り上げる。実験に用いた試料および実験方法と条件について説明し、実験結果をまとめ、解析する。その結果インプリントにより電圧シフトが発生した試料に逆バイアスを印加することにより急速にイニシャル状態に回復する現象を見出したそのメカニズムについても報告する。

常 村 修（野澤教授） 「機能メモリ構造を用いた並列平均値処理回路の設計」

除算機能に特化した機能メモリ研究の一環として同期入力の場合について逆数表参照方式を採用し、ビット直列・ワード並列の演算を基本としたメモリベース並列プロセッサの設計試作について報告する。回路は大きく演算部と制御部に分け8ビット構成、並列度2の規模で設計した。メモリ部はSRAMセルが基本となっている。なお設計と平行してFPGA上での動作検証もおこなっている。

東 後 篤 史（野澤教授） 「MRAMにおけるソレノイド型配線のデバイス特性におよぼす効果に関する研究」

磁気ランダムアクセスメモリ（MRAM）の消費電力が磁気モーメントを反転させるときに流れる電流によるものであることからその反転電流を低減する新しい方式としてソレノイド型ワード線方式について述べる。ソレノイド型ワード線でのインダクタンスを見積もることで誘導磁場および配線遅延への効果をSPICEを用いてシミュレーションし、従来方式との性能比較を試みている。

エネルギー理工学研究所

岩 元 祐（井上教授）「円筒形慣性静電閉じ込め方式核融合装置の放電特性に関する研究」

円筒形慣性静電閉じ込め装置の放電特性に関して、電極形状による放電特性の違いを検証し、最適形状な組み合わせを実験的に探索した。併せて、装置内部の絶縁構造の改善により放電可能電圧の向上を図った。更にイオン源の導入により放電条件の制御を試みた。

橋 本 宏 文（吉川潔教授）「慣性静電閉じ込め核融合装置における電位分布及び高速粒子の速度分布に関する研究」

レーザー誘起蛍光法による電界分布計測の高感度化を行い、慣性静電閉じ込め核融合装置中心部の従来測定限界以下であった微弱な電界分布を明らかにした。また、ドップラーシフト分光法による測定でプラズマ内高速粒子の速度分布を明らかにし、いずれも、核融合反応メカニズムの解明に向けて大きく貢献した。

洪 遠 齡（大引教授） 「ヘリオトロンJにおけるダイバータの基礎研究」

ヘリオトロンJ標準磁場配位のダイバータ構造を数値解析及び実験により調べた。静電探針を用いてECH加熱時のダイバータプラズマ分布計測を実施し、①プラズマ分布が基本的に磁場構造から予測される分布であること、②しかし、磁場構造では対称な位置でも、プラズマ分布は非対称であること、③この非対称性は、イオンの磁場勾配ドリフトを用いて定性的説明可能であること等を明らかにした。

小 林 亨（大引教授） 「ヘリオトロンJにおけるSOLプラズマの特性」

トリプルプローブ法を用いて、ヘリオトロンJにおけるECHプラズマのSOL領域プラズマ径方向分布を調べた。さらにプラズマ揺動による径方向輸送を研究するため、密度・電位の揺動計測を行なった。両揺動とも約200kHz以下の成分が大部分であることがわかった。この揺動による粒子束並びに密度分

布から、実効的な拡散係数を導出すると、ボーム拡散の値に近いことが判明した。

寺 岡 裕 喜 (大引教授) 「球状トカマクにおける電子バーンシュタイン波加熱に関する理論解析」

球状トカマク装置におけるO-X-Bモード変換を用いた電子バーンシュタイン波 (EBW) 加熱の可能性について調べた。光線軌跡数値分析により、変換効率、EBWの軌道並びに吸収分布を計算し、中心電子密度が高いほど、①変換効率が良い、②EBW吸収位置が共鳴層に近づく、そして③吸収位置の温度依存性が低い等が判明し、球状トカマクにおいて、高密度プラズマ加熱に本方式が有効であることを示した。

要 秀 紀 (佐野教授) 「ヘリオトロンJにおける入射高速中性粒子の数値シミュレーションコードの開発」

ヘリオトロンJにおいて高速中性粒子入射 (NBI) によるプラズマの追加熱実験が予定されている。本研究では暫定的な入射装置の設置案に基づいたモンテカルロ・シミュレーションを行うための計算機コードを開発し、加熱効率の特性を求めることでNBI加熱の最適な設置のための予備的検討を行った。

池 田 洋 一 (佐野教授) 「ヘリオトロンJにおけるトムソン散乱計測装置の開発に関する研究」

ヘリオトロンJに適したトムソン散乱計測装置の設計開発及び製作を行い、テスト計測を行った結果、プラズマ電子の速度分布によるドップラー広がりを反映したスペクトルを確認した。今後、光学系の整備によって、精確で空間分解能の高いトムソン散乱計測が実現できる開発基盤が確立できた。

宙空電波科学研究センター

植 木 辰 典 (松本教授) 「飛翔体搭載用地下探査レーダーに関する地中電波伝搬・反射特性の研究」

惑星の地下構造を衛星から探査するための地下探査レーダーを設計するにあたり、衛星から放射される電波の地下伝搬・反射特性の様子をFDTD計算機シミュレーションで行い、地表面の起伏によるノイズの影響や微弱な地下からのエコー強度の特性を明らかにした。

加 藤 松 明 (松本教授) 「太陽電池入力による位相制御マグネトロン用電源に関する研究」

注入同期法とアノード電流制御PLLを組み合わせた位相制御マグネトロンを太陽電池電源で駆動・制御するDC/DCコンバータの開発を実施、実験に成功した。本研究により宇宙空間でマグネトロンの用いた無線電力伝送システム構築が可能となった。

三 谷 友 彦 (松本教授) 「マイクロ波送電用マグネトロンの雑音と効率に関する研究」

本論文はマイクロ波エネルギー伝送の送電部のDC-RF変換器としてマグネトロンの用いた時の雑音低減と高効率化に関する研究であり、フィラメント電流を0 Aにすると変換効率が若干落ちるものの雑音が大きく低減される点で有効であるという結論に至った。

内 田 敦 (深尾教授) 「電離圏E領域の低高度準周期エコーに関する研究」

中緯度電離圏E領域の沿磁力線イレギュラリティは「準周期 (QP) エコー」と「連続エコー」という2種類に分類されていた。しかし、2000年度に行った高分解能を用いたMUレーダー観測により新たな形状を持つイレギュラリティを発見した。それを「低高度準周期 (LQP) エコー」と名付け、その振舞いの解析を行った

横 山 竜 宏 (深尾教授) 「レーダー観測と計算機シミュレーションによる中緯度電離圏イレギュラリティの生成に関する研究」

中緯度電離圏E領域沿磁力線イレギュラリティ (FAI) の空間構造と生成メカニズムに関して、レーダー観測と計算機シミュレーションの両面から研究を行った。FAIは地球磁場に沿った構造を持ち、スプラディックE層の内部構造がFAI生成に重要な役割を果たすことが示された。

和 田 英 子 (深尾教授) 「ミリ波ドップラーレーダーによる巻雲の観測」

巻雲は、地球の放射収支に大きな影響を与えるが、その形成機構は未解明な部分が多い。本研究では、最新のミリ波ドップラーレーダーとMUレーダーを用いて巻雲の観測を行い、巻雲の発達や衰弱と鉛直流や水平風の鉛直シアとの関係を調べ、また、巻雲内の粒径の推定を行った。

手 柴 充 博 (深尾教授) 「九州西部における梅雨前線近傍のメソスケール擾乱に関する研究」

本研究では九州西部において実施された梅雨特別観測のデータを用い、梅雨前線及びその周辺でのメソ擾乱と風速変動との関係を調べた結果、梅雨前線や温暖前線面付近での風速変動や降水帯内部での水平風の鉛直シアが詳細に解析された。

梅 田 隆 行 (橋本教授) 「Computer Simulations of Electron Beam Instabilities in Open Systems: Formation of Electrostatic Solitary Waves」 (開放系プラズマにおける電子ビーム不安定性の計算機実験: 静電孤立波形成過程の研究)

電子ビームと宇宙プラズマの相互作用によって励起する静電孤立波の計算機実験を行い、従来の周期系における初期擾乱の時間発展が開放系では入射した電子ビームの伝搬に伴って空間的に発展する現象として現れることがわかった。

安 木 慎 (橋本教授) 「プラズマ中和器を用いた宇宙機の帯電緩和に関する計算機実験」

宇宙機の搭載機器に悪影響を与える異常帯電に対しては、中和器からの高密度プラズマ放出による帯電緩和が行われる。本研究は、このプラズマ中和器による宇宙機帯電緩和の過渡過程および宇宙機環境への影響に関して電磁粒子シミュレーションにより解析を行った。

岩 井 宏 徳 (橋本教授) 「Development of a software wave receiver onboard spacecraft」 (宇宙飛翔体搭載用ソフトウェア波動受信機の開発)

搭載用高効率ソフトウェア受信機を開発した。サブバンド符号化方式およびMDCTとベクトル量子化方式波形受信機、PDC (Programmable Down Converter) を用いたデジタル周波数掃引受信機を開発した。ロケット実験で長時間、高周波数分解能のデータを得た。

山 崎 豊 (津田教授) 「全天イメージャの多点観測による大気発光層高度推定に関する研究」

高度100km付近で夜間に発光する大気光を撮像する高感度CCDカメラ (イメージャ) システムを遠隔地に設置しネットワークで制御可能にした。信楽周辺で長期2点観測を行い両点での同時画像を効率的に相関処理する方法を確立して高度変化の詳細を世界で初めて明らかにした。

竹 田 真 二 (津田教授) 「An improved method of wind velocity estimation from the DBS measurement in the middle atmosphere with the MU radar」 (DBS法によるMUレーダー中層大気観測における風速推定法改善の研究)

MUレーダーによる高度60-95kmの中間圏の風速の観測について、ドップラースpekトルのインコヒーレント積分方法を改良して流星散乱や不要電波を効率的に取り除いて風速推定可能な時間高度範囲を拡大することに成功し、衛星との協同観測の可能性を開拓した。

澤 井 志 彦 (津田教授) 「Development of a lidar system at Shigaraki MU observator」 (信楽MU観測所におけるライダーシステムの開発に関する研究)

地上から高度100kmまでの大気の温度と、10kmまでの水蒸気を連続的に計測するための、ライダー (レーザーレーダー) システムを設計し、信楽MU観測所に設置して、その性能をラジオゾンデなどの観測と比較することにより検証し、MUレーダーとの協同観測例を示した。